

RECEIVED PTO 27 MAY 2005

200520718

PCT/JP 03/08716

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

06.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 2002年 7月 9日  
Date of Application:

出願番号 特願 2002-200034  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2002-200034]

REC'D 26 SEP 2003  
WIPO PCT

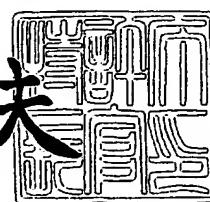
出願人 宇部興産株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2003年 9月 11日

今井 康夫



出証番号 出証特 2003-3074447

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 SHPKS02014  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B29C 65/16  
【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串1978番地の10  
宇部興産株式会社 宇部ケミカル工場内

【氏名】 片山 勉  
【発明者】

【住所又は居所】 山口県宇部市大字小串1978番地の10  
宇部興産株式会社 宇部ケミカル工場内

【氏名】 岩田 善郎  
【特許出願人】

【識別番号】 000000206  
【氏名又は名称】 宇部興産株式会社  
【代表者】 常見 和正

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 012254  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パイプ形状品の接合方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー光に対して吸収性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品を、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着することを特徴とするパイプ形状品の接合方法。

【請求項2】 レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の外側表面にレーザー吸収材を配置し、該パイプ形状品をレーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着することを特徴とするパイプ形状品の接合方法。

【請求項3】 レーザー吸収材が、レーザー光に対して吸収性を有する着色材である請求項2記載のパイプ形状品の接合方法。

【請求項4】 レーザー吸収材が、レーザー光に対して吸収性を有する着色材を含む樹脂部材からなるフィルムである請求項2記載のパイプ形状品の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザー光を照射して樹脂部材からなるパイプ形状品と樹脂部材からなる継手を溶着させるパイプ形状品の接合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、樹脂部材からなるパイプを接合する方法として、ボルト等による押しつけ力とシール材を利用した物理接合、反応性物質を塗布して化学的に接合する化学接合、樹脂を部分的に溶解して接合する溶着が知られている。パイプ用途では接合部の長期信頼性が重要であるため、信頼性を得やすい溶着方法が好適に用いられている。

【0003】

溶着方法としては、熱を利用した熱溶着と樹脂可溶性溶媒を用いた溶剤溶着が

知られている。

熱溶着方法としては、熱板によるバット溶着や電線埋め込み継手にパイプを挿入し、溶着する方法があった。

しかしながら、バット溶着では、垂れが生じやすく、かけらが剥がれてパイプ内を搬送されて閉塞等を引き起こしたり、あるいは、圧損等の問題があった。

また、電線埋め込み継ぎ手は、その構造が複雑であり、コストが高い問題があった。

#### 【0004】

また、溶剤溶着方法としては、パイプの接合面に溶剤接着剤を塗布して、継手に挿入し、溶剤を蒸発させて接合させる方法がある。

しかしながら、使用する溶剤が有害であったり、接着剤の乾燥時間が長くかかりすぎるという欠点があり、また、樹脂部材の種類によっては十分な接着力が得られないという問題があった。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記問題点を解決し、レーザー光を照射して、樹脂部材からなるパイプ形状品と樹脂部材からなる継手を、レーザー溶着により強固に接合させることができるパイプ形状品の接合方法を提供することを課題とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決する手段】

本発明は、レーザー光に対して吸収性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品を、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着することを特徴とするパイプ形状品の接合方法に関するものである。

#### 【0007】

また、本発明は、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の外側表面にレーザー吸収材を配置し、該パイプ形状品をレーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着することを特徴とするパイプ形状品の接合方法に関するものである。

するものである。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

まず、本発明の第一の発明においては、レーザー光に対して吸収性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品を、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着する。

#### 【0009】

上記発明におけるパイプ形状品は、レーザー光に対して吸収性を有する樹脂部材からなる。

レーザー光に対して吸収性を有する樹脂としては、熱可塑性を有し、ガスパイプ等のパイプ形状品に成形可能で、レーザー光に対して十分な吸収性を示すものであれば特に限定されない。例えば、ポリアミド樹脂（PA）、ポリエチレン樹脂（PE）等に、レーザー光に対して吸収性を有する着色材を混入したものを挙げることができる。なお、必要に応じて、ガラス繊維やカーボン繊維等の補強繊維を添加したものを用いてもよい。

ここで、十分な吸収性とは、レーザー光を受けた部分がレーザー光を吸収し、その部分が溶融するような吸収性をいう。

#### 【0010】

前記ポリアミド樹脂としては、ジアミンと二塩基酸とからなるか、またはラクタムもしくはアミノカルボン酸からなるか、またはこれらの2種以上の共重合体からなるものが挙げられる。

#### 【0011】

ジアミンとしては、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、ノナメチレジアミン、ウンデカメチレンジアミン、ドデカメチレンジアミン等の脂肪族ジアミンや、メタキシリレンジアミン等の芳香族・環状構造を有するジアミンが挙げられる。

ジカルボン酸としては、アジピン酸、ヘプタンジカルボン酸、オクタンジカルボン酸、ノナンジカルボン酸、ウンデカンジカルボン酸、ドデカンジカルボン酸

等の脂肪族ジアミンやテレフタル酸、イソフタル酸等の芳香族・環状構造を有するジカルボン酸が挙げられる。

#### 【0012】

ラクタムとしては、炭素数6～12のラクタム類であり、また、アミノカルボン酸としては炭素数6～12のアミノカルボン酸である。6-アミノカプロン酸、7-アミノヘプタン酸、11-アミノウンデカン酸、12-アミノドデカン酸、 $\alpha$ -ピロリドン、 $\epsilon$ -カプロラクタム、 $\omega$ -ラウロラクタム、 $\epsilon$ -エナントラクタム等が挙げられる。

#### 【0013】

特に、パイプ用としては、加工温度範囲が広く、熱的に安定な押出加工性に優れた材料が好ましく、ポリアミド6、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド610、ポリアミド612などの比較的融点の低いホモポリマー、ポリアミド6/66、ポリアミド6/12、ポリアミド11/12などのコポリマーが好適に使用される。特に粘度や吸水性の点でポリアミド11、ポリアミド12が望ましい。

#### 【0014】

また、上記ポリアミド樹脂は、他のポリアミド樹脂またはその他のポリマーとの混合物であってもよい。混合物中のポリアミド樹脂の含有率は、50重量%以上が好ましい。

混合するポリアミド樹脂としては、ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミド11、ポリアミド12、ポリアミド610、ポリアミド612、ポリアミド912、ポリアミド1010、ポリアミド1212、ポリアミド6/66共重合、ポリアミド6/12共重合、ポリアミド11/12共重合等を挙げることができる。また、その他のポリマーとしては、ポリプロピレン、ABS樹脂、ポリフェニレンオキサイド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等を挙げることができる。

#### 【0015】

また、上記樹脂には、耐熱剤、耐候剤、結晶核剤、結晶化促進剤、離型剤、滑剤、帯電防止剤、難燃剤、難燃助剤等の機能性付与剤を添加してもよい。

**【0016】**

本発明におけるレーザー光に対して吸収性を有する着色材としては、カーボンブラック、複合酸化物系顔料等の無機系着色材、フタロシアニン系顔料、ポリメチル系顔料等の有機系着色材が用いられる。

**【0017】**

また、上記発明における継手は、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる。

レーザー光に対して透過性を有する樹脂としては、熱可塑性を有し、パイプ用継手等に成形可能で、レーザー光に対して十分な透過性を示すものであれば特に限定されない。例えば、ポリアミド樹脂（PA）、ポリエチレン樹脂（PE）等を挙げることができる。なお、必要に応じて、ガラス繊維やカーボン繊維等の補強繊維を添加したものを用いてもよい。具体的には、前記パイプ形状品との接着性を考慮して、前記パイプ形状品に用いられる樹脂と同種の樹脂を用いることが好ましい。

ここで、十分な透過性とは、たとえばわずかなレーザー光の吸収があっても、大部分が透過し、その部分の樹脂が溶融しない透過性をいう。

**【0018】**

上記樹脂には、耐熱剤、耐候剤、結晶核剤、結晶化促進剤、離型剤、滑剤、帯電防止剤、難燃剤、難燃助剤等の機能性付与剤を添加してもよい。

また、上記樹脂にレーザー光に対して十分な透過性を示す着色材を添加してもよい。例えば、アンスラキノン系染料、ペリレン系、ペリノン系、複素環系、ジスアゾ系、モノアゾ系等の有機系染料をあげることができる。また、これらの染料を混合させて用いてもよい。

**【0019】**

上記発明では、レーザー光に対して吸収性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品を、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着する。

すなわち、レーザー光が照射されたとき、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手をレーザー光が透過し、透過したレーザー光は、レーザー

光に対して吸収性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の表面に到達し、接合面においてレーザー光が吸収され、パイプ形状品および当接する継手を溶融させ、接合する。

#### 【0020】

このレーザー溶着法により、パイプ形状品と継手を接合することにより、垂れとコストの問題を解決できる。特に、樹脂がP Eの場合には高分子量で高粘度の材料が製造しやすため、垂れが発生しにくいが、P Aの場合は、工業的に粘度上昇に限界があり、また吸水による更なる粘度低下の問題もあり、垂れが発生しやすいので、このレーザー溶着法が適している。

#### 【0021】

次に、本発明の第二の発明においては、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の外側表面にレーザー吸収材を配置し、該パイプ形状品をレーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着する。

#### 【0022】

上記発明におけるパイプ形状品は、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる。

レーザー光に対して透過性を有する樹脂としては、熱可塑性を有し、ガスパイプ等のパイプ形状品に成形可能で、レーザー光に対して十分な透過性を示すものであれば特に限定されない。例えば、ポリアミド樹脂（P A）、ポリエチレン樹脂（P E）等を挙げることができる。なお、必要に応じて、ガラス繊維やカーボン繊維等の補強繊維を添加したものを用いてもよい。

#### 【0023】

ポリアミド樹脂については、前記第一発明の場合と同様である。

また、上記樹脂には、耐熱剤、耐候剤、結晶核剤、結晶化促進剤、離型剤、滑剤、帯電防止剤、難燃剤、難燃助剤等の機能性付与剤を添加してもよい。

また、上記樹脂にレーザー光に対して十分な透過性を示す着色材を添加してもよい。例えば、アンスラキノン系染料、ペリレン系、ペリノン系、複素環系、ジスアゾ系、モノアゾ系等の有機系染料をあげることができる。また、これらの染

料を混合させて用いてもよい。

#### 【0024】

また、上記発明における継手は、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる。

レーザー光に対して透過性を有する樹脂としては、熱可塑性を有し、パイプ用継手等に成形可能で、レーザー光に対して十分な透過性を示すものであれば特に限定されない。例えば、ポリアミド樹脂（PA）、ポリエチレン樹脂（PE）等を挙げることができる。なお、必要に応じて、ガラス繊維やカーボン繊維等の補強繊維を添加したものを用いてもよい。具体的には、前記パイプ形状品との接着性を考慮して、前記パイプ形状品に用いられる樹脂と同種の樹脂を用いることが好ましい。

#### 【0025】

上記樹脂には、耐熱剤、耐候剤、結晶核剤、結晶化促進剤、離型剤、滑剤、帯電防止剤、難燃剤、難燃助剤等の機能性付与剤を添加してもよい。

また、上記樹脂にレーザー光に対して十分な透過性を示す着色材を添加してもよい。例えば、アンスラキノン系染料、ペリレン系、ペリノン系、複素環系、ジスアゾ系、モノアゾ系等の有機系染料をあげることができる。また、これらの染料を混合させて用いてもよい。

#### 【0026】

上記継手としては、パイプと接する内側に溝を設けることが好ましい。溝を設けることにより、パイプの挿入性の改善と固化時の応力緩和に効果がある。

#### 【0027】

上記発明においては、パイプ形状品の外側表面の継手との接合部分にレーザー吸収材を配置する。

レーザー吸収材としては、レーザー光に対して吸収性を有する着色材を直接塗布したものが挙げられる。具体的には、着色材を溶媒に分散させた懸濁液をパイプ形状品の外側表面に塗布し、乾燥することにより、着色材がパイプ形状品の外側表面に配置される。

レーザー光に対して吸収性を有する着色材としては、カーボンブラック、複合

酸化物系顔料等の無機系着色材、フタロシアニン系顔料、ポリメチン系顔料等の有機系着色材が用いられる。

#### 【0028】

また、レーザー吸収材として、レーザー光に対して吸収性を有する着色材を含む樹脂部材からなるフィルムを用いることもできる。

前記樹脂としてはフィルムに成形可能で、レーザー光に対して十分な吸収性を示すものであれば特に限定されない。例えば、ポリアミド樹脂（PA）、ポリエチレン樹脂（PE）等に、レーザー光に対して吸収性を有する着色材を混入したものを挙げることができる。具体的には、前記パイプ形状品及び継手との接着性を考慮して、前記パイプ形状品及び継手に用いられる樹脂と同種の樹脂を用いることが好ましい。

#### 【0029】

上記発明では、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の外側表面にレーザー吸収材を配置し、該パイプ形状品をレーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着する。

すなわち、レーザー光が照射されたとき、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手をレーザー光が透過し、透過したレーザー光は、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の外側表面に配置されたレーザー吸収材に吸収され、接合面において当接するパイプ形状品および継手を溶融させ、接合する。

このレーザー溶着法によれば、パイプ形状品にレーザー光に対して吸収性を有する着色材を配合する必要がないため、本吸収材と樹脂・添加剤との相互作用による着色・変色の可能性が無く、所望の色に容易に着色することができる。

#### 【0030】

このレーザー溶着法により、パイプ形状品と継手を接合することにより、垂れ、強い溶剤による環境安全問題、コストの問題を解決できる。特に、樹脂がPEの場合には高分子量で高粘度の材料が製造しやすいため、垂れが発生しにくいが、PAの場合は、工業的に粘度上昇に限界があり、また吸水による更なる粘度低下

の問題もあり、垂れが発生しやすいので、このレーザー溶着法が適している。

#### 【0031】

本発明のレーザー溶着方法に用いられるレーザー光としては、ガラス：ネオジム3+レーザー、YAG：ネオジム3+レーザー、ルビーレーザー、ヘリウム-ネオジムレーザー、クリプトンレーザー、アルゴンレーザー、H<sub>2</sub>レーザー、N<sub>2</sub>レーザー、半導体レーザー等のレーザー光をあげることができる。より好ましいレーザーとしては、半導体レーザーである。

#### 【0032】

レーザー光の波長は、接合される樹脂材料により異なるため一概に決定できないが、400nm以上であることが好ましい。波長が400nmより短いと、樹脂が著しく劣化する。

#### 【0033】

また、レーザー光の出力は、走査速度と透過基材の吸収能力により調整できる。レーザー光の出力が低いと樹脂材料の接合面を互いに溶融させることができ難くなり、出力が高いと樹脂材料が蒸発したり、変質し強度が低下する問題が生じるようになる。

さらに、高い接着強度発現のためにレーザー溶着面を十分密着させることが必要であり、溶着面を平滑にし、かつ十分な圧力がかかるよう継ぎ手とパイプの寸法を設計する必要がある。

#### 【0034】

##### 【実施例】

以下、実施例を用いて本発明を説明する。

##### 実施例1

図1に示すように、ポリアミド12（宇部興産（株）製U B E S T A 3 0 3 0 U）を用いて、レーザー透過性の円筒形継手1（内径31.5mm、厚み3.5mm）を作製した。

また、同じポリアミド12にカーボンブラックを0.5重量%配合したものを用いて、レーザー吸収性のパイプ2（外径32mm、厚み1.5mm）を作製した。

この継手にパイプを挿入し、半導体レーザー装置にセットした。継手側からレーザー光を照射しながら、照射ノズルを継手の円周に沿って移動させた。その結果、継手とパイプとの当接面部において、溶融、硬化が生じ、継手とパイプが強固に溶着した。

このとき、レーザー溶着に用いられたレーザー光は、波長が830 nm、出力が10Wであった。

### 【0035】

#### 実施例2

図2に示すように、ポリアミド12（宇部興産（株）製UBESTA3030U）を用いて、レーザー透過性の円筒形継手3（内径31.5mm、厚み3.5mm）を作製した。

また、同じポリアミド12を用いて、レーザー透過性のパイプ4（外径32mm、厚み1.5mm）を作製した。

前記パイプ4の外側表面にカーボンブラック系黒色インクを塗布、乾燥して、レーザー吸収材5を配置した。

このパイプを継手に挿入し、半導体レーザー装置にセットした。継手側からレーザー光を照射しながら、照射ノズルを継手の円周に沿って移動させた。その結果、継手とパイプとの当接面部において、溶融、硬化が生じ、継手とパイプが強固に溶着した。

このとき、レーザー溶着に用いられたレーザー光は、波長が830 nm、出力が10Wであった。

### 【0036】

#### 実施例3

図3に示すように、ポリアミド12（宇部興産（株）製UBESTA3030U）を用いて、レーザー透過性の円筒形継手6（内径31.5mm、厚み3.5mm）を作製した。

また、同じポリアミド12を用いて、レーザー透過性のパイプ7（外径32mm、厚み1.5mm）を作製した。

同じポリアミド12にカーボンブラックを0.5重量%配合したものを用いて

、溶融押出したフィルムを二軸延伸処理して熱収縮性フィルムを作製した。

この熱収縮性フィルムをパイプ7の外側表面に被覆し、熱処理してパイプに密着させて、レーザー吸収材8を配置した。

このパイプを継手に挿入し、半導体レーザー装置にセットした。継手側からレーザー光を照射しながら、照射ノズルを継手の円周に沿って移動させた。その結果、継手とパイプとの当接面部において、溶融、硬化が生じ、継手とパイプが強固に溶着した。

このとき、レーザー溶着に用いられたレーザー光は、波長が830 nm、出力が10 Wであった。

### 【0037】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、レーザー光を照射して、樹脂部材からなるパイプ形状品と樹脂部材からなる継手を、レーザー溶着により強固に接合させることができる。

本発明のレーザー溶着法では、従来の熱溶着の場合の垂れ、強い溶剤による環境安全問題、コストの問題を解決でき、また、溶剤接着剤の場合に比べて高い接合強度で接合することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

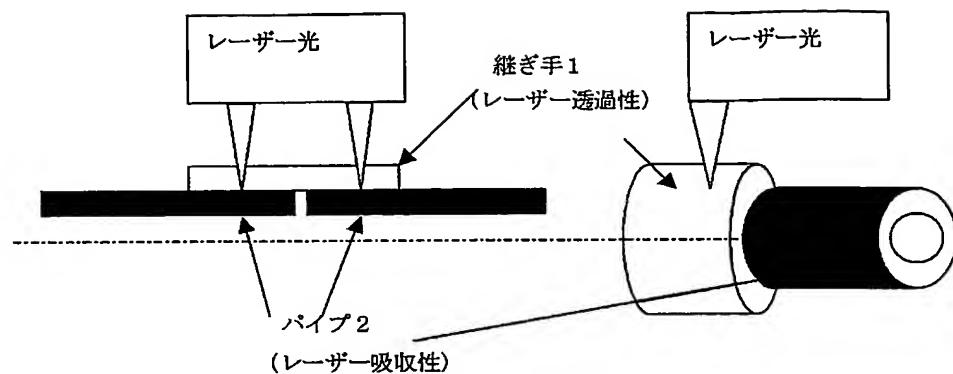
【図1】図1は、本発明の実施例1で作製した継手とパイプの接合形態の概略図である。

【図2】図2は、本発明の実施例2で作製した継手とパイプの接合形態の概略図である。

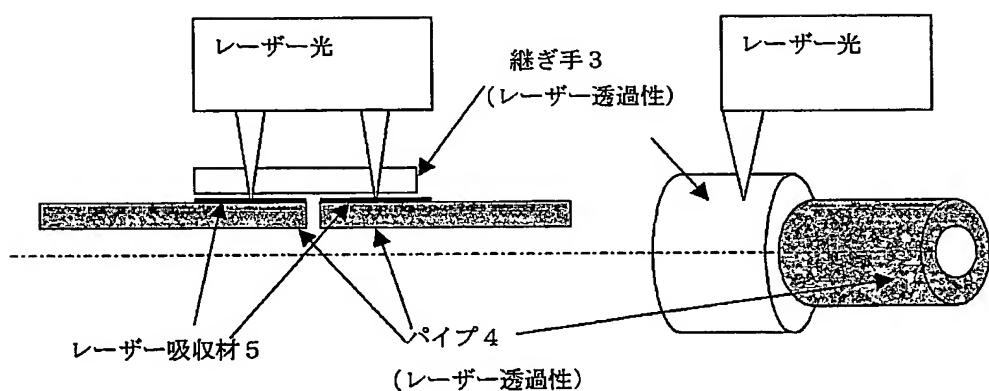
【図3】図3は、本発明の実施例3で作製した継手とパイプの接合形態の概略図である。

【書類名】 図面

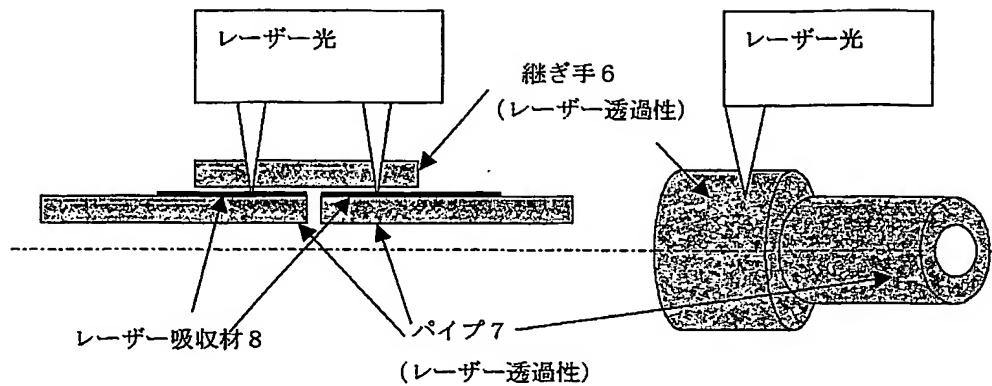
【図 1】



【図 2】



【図3】



出証特 2003-3074447

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レーザー光を照射して、樹脂部材からなるパイプ形状品と樹脂部材からなる継手を、レーザー溶着により強固に接合させることができるパイプ形状品の接合方法を提供する。

【解決手段】 レーザー光に対して吸収性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品を、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着することを特徴とする。また、レーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなるパイプ形状品の外側表面にレーザー吸収材を配置し、該パイプ形状品をレーザー光に対して透過性を有する樹脂部材からなる継手に挿入し、該継手側からレーザー光を照射して両者をレーザー溶着することを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-200034
受付番号	50201004154
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年 7月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月 9日

次頁無

出証特2003-3074447

特願2002-200034

出願人履歴情報

識別番号 [000000206]

1. 変更年月日 2001年 1月 4日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 山口県宇部市大字小串1978番地の96  
氏 名 宇部興産株式会社